

# **(Re)conhecer Francisco Pinto Pereira através do seu legado artístico – vantagens e limites das técnicas de imagem**

## **Nídia Silva**

*Departamento de Conservação e Restauro (DCR), Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT), Universidade Nova de Lisboa (UNL), Portugal - nc.silva@campus.fct.unl.pt*

## **Agnès Le Gac\***

*Departamento de Conservação e Restauro (DCR) e Laboratório de Instrumentação, Engenharia Biomédica e Física da Radiação (LIBPhys), Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT), Universidade Nova de Lisboa, Portugal - \*autor para correspondência: alg@fct.unl.pt*

## **Sónia Costa**

*Laboratório HERCULES, Instituto de Investigação e Formação Avançada e Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade de Évora, Portugal - sonia\_lopes\_costa@hotmail.com*

## **Catarina Miguel**

*Laboratório HERCULES e Instituto de Investigação e Formação Avançada - Universidade de Évora, Portugal - cpm@uevora.pt*

## **José Mirão**

*Laboratório HERCULES, Instituto de Investigação e Formação Avançada e Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade de Évora, Portugal - jmirao@uevora.pt*

## **António Candeias**

*Laboratório HERCULES, Instituto de Investigação e Formação Avançada e Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade de Évora, Portugal - candeias@uevora.pt*

## **Resumo**

O pintor setecentista Francisco Pinto Pereira, ativo entre 1720 e 1752, foi rapidamente esquecido e por isto pouco estudado. Com o presente estudo pretendeu-se estudar os materiais e a «maneira» deste pintor, graças à recente descoberta de uma pintura por ele assinada e pertencente ao acervo da Basílica de Mafra (inv. PNM 2679). Correspondendo a uma das 14 lunetas encomendadas em 1728 pelo rei D. João V e tendo sido apeada em 1819, a pintura a óleo foi conservada no acervo mafrense. A mesma representa *São Francisco e São Domingos* rodeados de anjos e querubins.

A obra foi alvo de uma investigação com técnicas de exame e análise aplicadas *in situ*, e em laboratório com base em micro-amostras.

Foi ainda realizado um breve estudo e apreciação de uma outra obra assinada pelo pintor, exposta na igreja do Palácio das Necessidades, a qual oferece elementos de comparação com a de Mafra.

Palavras-chave: Francisco Pinto Pereira; Pintor; Pintura; Materiais; Técnica.

## Introdução

Em junho de 2015 foi iniciado o estudo de um conjunto de pinturas semicirculares, a óleo, pertencentes à Real Basílica de Mafra. No decorrer dessa investigação, descobriu-se que uma destas pinturas se devia ao pintor Francisco Pinto Pereira [LeGac et al., 2015] que a assinou no verso. A assinatura só foi revelada sob radiação ultravioleta. Este pintor, ativo durante o reinado de D. João V, entre 1720 e 1752, rapidamente caiu em esquecimento. Já no início do século XIX, José da Cunha Taborda [1815] pouco ou nada sabia dele. Encontrou-se assim uma oportunidade de estudar os materiais, a paleta de cores e a técnica de um pintor português, com o intuito de o (re)conhecer e preservar o seu nome na memória do património nacional.

## Contextualização histórica

A 17 de novembro de 1717 realizou-se a cerimónia de colocação da primeira pedra do Palácio Nacional de Mafra (PNM) que “mais do que um importante ato de representação e de encenação, foi a expressão da vontade de um monarca em afirmar o poder de um reino assente na riqueza do seu império colonial, nomeadamente do ouro do Brasil” [Palácio Nacional de Mafra, 2015]. O mesmo desenvolve-se a partir de um eixo central: a Real Basílica de Mafra (RBM) [Palácio Nacional de Mafra, 2015]. No domingo 22 de outubro de 1730, data do 41º aniversário de D. João V (1689-1750), realizou-se a sagração solene da Basílica [Prado, 1751]. Para a Real Obra de Mafra, cujo convento se destinava à Ordem Franciscana, foi encomendado um conjunto de 14 pinturas a óleo em forma de lunetas para a decoração das capelas laterais e colaterais da basílica. A pintura recentemente descoberta da autoria de Francisco Pinto Pereira pertenceu àquele acervo. A mesma representa São Domingos e São Francisco, servindo de enaltecimento da referida ordem religiosa.

No reinado de D. José I (1714-1777), foi criada uma importante Escola de Escultura sob a orientação do mestre Italiano Alessandro Giusti (1715-1799), tendo sido parte do conjunto das lunetas pictóricas substituída por lunetas esculpidas em mármore [Pereira, 2003]. Das 14 lunetas iniciais subsistem apenas 8, sendo que 3 delas se encontram *in situ*, mantidas no seu lugar de origem dentro da basílica, e as restantes 5, nas reservas do Palácio Nacional de Mafra - Direção Geral do Património Cultural (PNM-DGPC) [Le Gac et al., 2015].

Para a corte de D. João V eram chamados os melhores mestres de diversos ofícios, nomeadamente de pintura [Câmara, 1989]. Passaram pela corte portuguesa nomes como Giorgio Domenico Duprà (pintor italiano), Pierre-Antoine Quillard (pintor francês), Jean Ranc (pintor francês), André Gonçalves e Francisco Pinto Pereira (ambos pintores portugueses) [Gonçalves, 2002; Le Gac et al., 2015; Melo et al., 2016].

## Francisco Pinto Pereira

Pouca é a documentação existente sobre o pintor Francisco Pinto Pereira. No entanto, sabe-se, através dos testemunhos remanescentes, que Francisco Pinto Pereira, designado de “oficial de pintor” em 1936 [Monteiro, 2012], foi um pintor português já ativo em 1720 – altura em que entra para a irmandade de S. Lucas [Machado, 1823; Monteiro, 2012], tendo sido juiz em 1733, 1734 e 1735 [Machado, 1823; Le Gac et al., 2015].

A 5 de novembro de 1736, altura em que assinara um *contrato de pintura e douramento do retábulo da capela-mor da Igreja Matriz de Sousel*, o pintor morava em Estremoz [Machado, 1823]. Devia ter uma atividade algo nómada, e residir no local que exigiram algumas empreitadas, já que segundo outra referência [Le Gac et al., 2015] “(...) entre 1735 e 1737, o pintor residia em Lisboa, na rua dos Calafates, sendo casado com Isabel Maria, também pintora e cujo falecimento teria ocorrido um dia depois do do marido (...)”.

Em 1743 o pintor executou uma pintura de grandes dimensões destinada à tribuna da capela-mor da igreja da Misericórdia, em Azeitão, que representava a *visita de Santa Isabel e marido à Virgem e São José* [Le Gac et al., 2015]. Entre 1747 e 1748, Francisco Pinto Pereira concluiu a pintura sobre a *Coroação da Virgem*, no teto da nave da igreja de Nossa Senhora da Piedade Merceana, em Alenquer, que teria sido iniciada por António Pimenta Rolim [Le Gac et al., 2015]. Exerceu o seu ofício até 27 de outubro de 1752, data em que faleceu [Machado, 1823].

Foi um pintor versátil no sentido em que tanto pintou retratos, como pinturas de história e ainda pintura decorativa [Le Gac et al., 2015]. Recebeu encomendas régias para duas grandes edificações: *Palácio Nacional de Mafra* – com o caso em estudo – e o *Palácio das Necessidades* – com uma pintura a óleo destinada mais concretamente à igreja de Nossa Senhora das Necessidades. Esta última representa *Nossa Senhora com o Menino, Santo António e Santo Amaro*, com dimensões de 250 cm de altura e 200 cm de largura.

Foi um artista depreciado como “Pintor de História” mas muitíssimo apreciado e elogiado como “Retratista”, cuja produção neste vertente parece ter sido numerosa e “capaz de sustentar um estado opulento” [Machado, 1823]. Se a sua “atividade abrangeu uma área relativamente alargada de Portugal” [Le Gac et al., 2015], a sua produção concentrara-se mais perto de Lisboa, possivelmente pela sua proximidade à corte e respetivo foco de encomendas. O seu esquecimento na memória do país torna-se dessa forma inesperado.

## **As técnicas de imagem no estudo do património**

Devido à natureza visual da maioria das obras de arte e dos objetos do património cultural, as técnicas de imagem servem sem dúvida de base para qualquer sistema de dados que possa eventualmente ser desenvolvido [Greenberg e Steinhäuser, 2013]. As imagens podem servir para o cruzamento de informação entre dados visuais, bem como com outros tipos de dados analíticos e descritivos [Greenberg e Steinhäuser, 2013] – por exemplo com imagens obtidas por fotografia digital sob radiação ultravioleta (UV) e por radiografia digital através de emissão de raios X, ou por registos à escala micrométrica por microscopia ótica e microscopia eletrónica de varrimento acoplada à espectroscopia de raios X dispersiva de energia (SEM-EDS).

Para o estudo da pintura de Mafra, utilizaram-se as técnicas de imagem seguintes: fotografia e macrofotografia digital (sob luz visível e radiação UV), radiografia digital, microscopia ótica, SEM-EDS e micro-espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier combinada com reflexão total atenuada (FTIR-*imaging*). Neste contexto as imagens obtidas a partir das técnicas supra foram a base para o estudo da forma de pintar de Francisco Pinto Pereira, a qualidade da sua composição bem como as pinceladas inerentes à realização dos motivos representados, a paleta de cor geral e os materiais aplicados nas diversas áreas consoante as necessidades da cor local. As mesmas foram também utilizadas por serem complementares e permitirem o cruzamento da informação obtida.

As fotografias com iluminação visível foram realizadas com uma máquina fotográfica digital Canon modelo EOS 100D. Já as fotografias de fluorescência com radiação UV foram realizadas com uma máquina fotográfica digital Canon modelo EOS 100D com filtro UV de 370 nm.

Os exames por radiografia *in situ* foram realizados com uma ampola de pulso portátil GE XR200 a uma distância da pintura de 6 metros e um número de impulso de 99+61. Ampola de feixe pulsante tem uma potência de 150 kVp (kilovoltagem por pulso). Foram utilizadas 6 chapas alvo de 37x43 cm, que posteriormente passaram pelo *scanner* portátil Durr NDT - CR 35 SEC para a aquisição das imagens através de um computador exclusivo ao sistema.

As amostras recolhidas foram montadas com pasta de fixação Technovit da Kulzer®, cada molde foi preenchido com resina Technovit 2000LC da Kulzer®, resina de um só

componente à base de metacrilatos polifuncionais, e polimerizado com luz azul no Technotray CU da Kulzer®.

Em microscopia ótica foi utilizado um microscópio Zeiss Axioplan 2® equipado com iluminação de halogênio HAL100 e iluminação UV com lâmpada de mercúrio HBO100. As imagens foram registadas com equipamento fotográfico digital Nikon DXM1200F acoplado ao microscópio. A aquisição e o tratamento de imagens foram feitos com o software ACT-1. Para a radiação UV foram utilizadas as seguintes combinações de filtros de *longpass* (LP): nº 5 (F5)- LP 470 nm; nº 6 (F6)- LP 515 nm; nº 7(F7)- LP 590 nm; nº 8 (F8)- LP 420 nm.

Para a técnica de SEM-EDS utilizou-se um microscópio eletrónico de varrimento modelo HITACHI 3700N, com detetor de eletrões secundários (SE) e retrodifundidos (BSE) e espectrómetro de raios-X dispersivo de energia (EDS) da BRUKER, modelo XFLASH 5010SDD. Para as imagens de SEM e as análises de EDS, a energia do feixe aplicado foi de 20 keV e uma pressão variável de 40 Pa. Foram adquiridos mapeamentos dos elementos juntamente com a sua combinação seletiva.

No FTIR-*imaging* foi utilizado um espectrómetro de infravermelhos Bruker Hyperion 3000 equipado com um detetor FPA arrefecido com azoto líquido e uma objetiva de ATR 20x (diâmetro cristal de germânio 100 mm). Os espetros foram adquiridos com uma resolução espectral de 4 cm<sup>-1</sup>, 64 scans, na região 4000-900 cm<sup>-1</sup> do infravermelho.

## **Estudo da pintura “São Francisco e São Domingos”**

A obra inventariada pelo número PNM 2679 (Fig.2) trata-se de uma pintura a óleo sobre tela de formato semicircular, com 153,5 cm de altura, 309 cm de largura e 6,5 cm de espessura.

Presume-se que a obra seja datada circa de 1730, uma vez que a 22 de outubro do mesmo ano ocorreu a sagração da basílica e algumas das lunetas já estariam no local a que estavam destinadas [Le Gac et al., 2015]. Sabe-se ainda que a encomenda da maior parte dos elementos decorativos da Real Obra de Mafra foi realizada em 1728 [Palácio Nacional de Mafra, 2015].

A pintura em estudo estaria destinada especificamente à Capela dos Santos Confessores [Taborda, 1815; Palácio Nacional de Mafra, 2000]. Considerando as 10 marcas de formão retangulares de entalhamento no verso da grade (Fig. 6), bem como a inscrição "Epístola da Capela dos Stos Pdres Confessores" escrito à mão (a tinta castanha já muito desvanecida) também no verso da grade, não subsiste dúvidas que terá figurado na Epístola da segunda capela da nave da basílica [Palácio Nacional de Mafra, 2000].

A pintura sobre tela foi logo de origem montada numa grade, que favorecia a sua tensão. Esta grade é composta por 8 elementos com 11 cm de largura e 6,5 cm de secção, em pinho de Riga [Palácio Nacional de Mafra, 2000] (madeira conífera mais importante da Europa [Gettens e Stout, 1966]) – 3 dos quais são travessas verticais de manutenção. Todos eles são unidos por pregos em liga de ferro e por 8 blocos (também com 11 cm de largura x 62 cm de comprimento) da mesma madeira, que têm a função de "chaves" de bloqueio e reforçam as ensamblagens entre os elementos constituintes (Fig.1). As travessas de manutenção laterais têm uma altura máxima de 130 cm, estão distanciadas aproximadamente de 70 cm da travessa de manutenção central e a 58 cm dos elementos periféricos da grade. A grade é hoje pendurada em reserva por um arame metálico que está suspenso por dois camarões metálicos, cada um situado num bloco de união dos elementos à esquerda e direita, a 8,5 cm do topo e 7,5 cm das margens laterais (Fig.1).

A tela da pintura é composta por dois panos beges unidos por uma costura horizontal com um tipo de ponto de chicote [CCI Staff, 2008]. Os panos foram obtidos por tecelagem manual e simples, onde os fios de trama passam por baixo e por cima de um fio de teia de cada vez [Gettens e Stout, 1966], designada por tafetá [Costa, 2004]. As fibras apresentam



uma torção em “Z” (/) e não apresentam ourela que permita definir a largura máxima do têxtil.

O pano maior (na parte inferior da obra) tem as dimensões máximas de 114 cm de altura x 309 cm de largura, e o menor (da parte superior) tem 39 cm de altura. A costura que os une pode ser indicativa de que o tamanho máximo no fabrico de telas seria o tamanho do pano maior, uma vez que as restantes lunetas do conjunto apresentam esta mesma construção e costura. Note-se que a tela apresenta no seu verso uma camada vermelha que se assemelha em muito à coloração avermelhada presente no verso da grade.

A tela já foi unida à grade por um sistema de pregaria diferente do atual sendo possível verificar lacunas circulares nessas áreas específicas. Os pontos de pregaria originais, nas ilhargas dos elementos periféricos, eram equidistantes, com uma média de 4 cm de afastamento entre si. Os que se encontram atualmente a fixar a tela, seja lateralmente, seja na frente da obra, estão alternados consoante as lacunas da mesma nas margens, podendo variar entre os 4 cm e os 15 cm aproximadamente.



Figura 1: Verso da pintura em luz visível refletida; 2016 © Direção-Geral do Património Cultural/Arquivo de Documentação Fotográfica; Fotógrafo: José Paulo Ruas.



Figura 2: Frente da pintura em luz visível refletida; 2016 © Direção-Geral do Património Cultural/Arquivo de Documentação Fotográfica; Fotógrafo: José Paulo Ruas.

Esta pintura onde figuram São Francisco e São Domingos rodeados de anjos e querubins, é atualmente muito pouco legível devido ao agravado envelhecimento e enegrecimento da camada superficial.

### **Fotodocumentação**

A pintura foi fotodocumentada tanto em luz visível (refletida e tangencial) como sob radiação UV. Registou-se dessa forma a memória da condição física da pintura num dado momento da sua história, permitindo assim uma comparação com outros registos anteriores. Foi

verificado um escurecimento da superfície da pintura (Fig. 3a) que se tem acentuado num curto espaço de tempo (Fig. 3c).

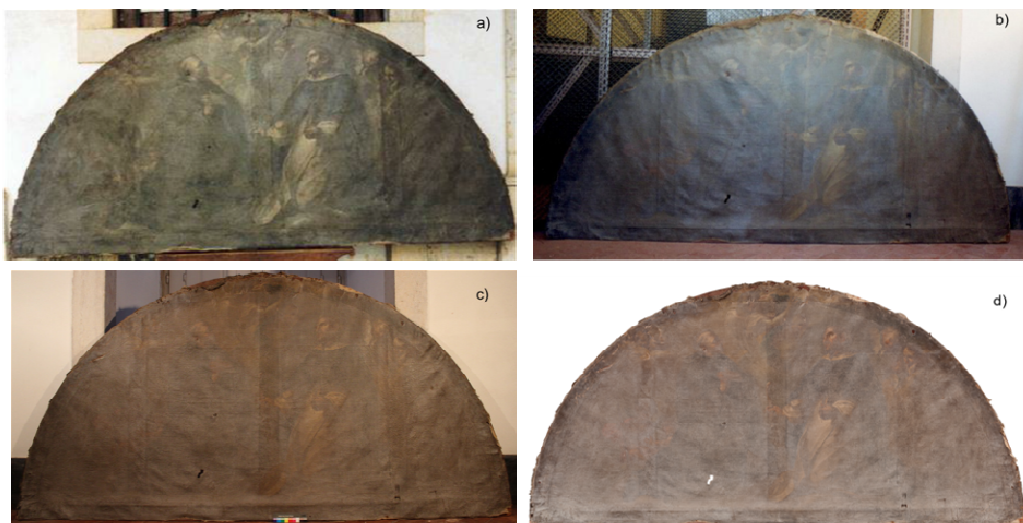


Figura 3: Comparação dos registos fotográficos em luz visível refletida obtidos: (a) anteriormente ao ano 2000; (b) em 2000 © Palácio Nacional de Mafra/ DGPC; (c) em 2015 © Nídia Silva; (d) em 2016 © Direção-Geral do Património Cultural/Arquivo de Documentação Fotográfica.

A grade apresenta uma inscrição alusiva ao número de inventário (Fig.4); um escurecimento da camada vermelha quando em contacto com pregos (Fig.4) (possivelmente de ferro dada a coloração laranja da sua corrosão) presumivelmente fruto da migração dos óxidos metálicos; zonas de desgaste do acabamento vermelho nos cantos inferiores; e desgaste da madeira, em especial nos elementos periféricos que suportam toda a estrutura quando não está suspensa.

A obra apresenta também, de uma forma geral, microfissuras mecânicas nas camadas pictóricas, sendo que o desenho das mesmas apresenta uma rede de maior densidade no pano superior à costura (Fig.5); zonas de lacuna que afetam a própria tela, outras que abrangem a camada preparatória e ainda outras que atingem apenas as camadas pictóricas (em especial nas zonas de pregaria) (Fig.6); zonas pontuais de rasgão que têm tendência a apresentarem destacamentos das camadas pictóricas e superficiais, nas margens da zona do corte (Fig. 6).

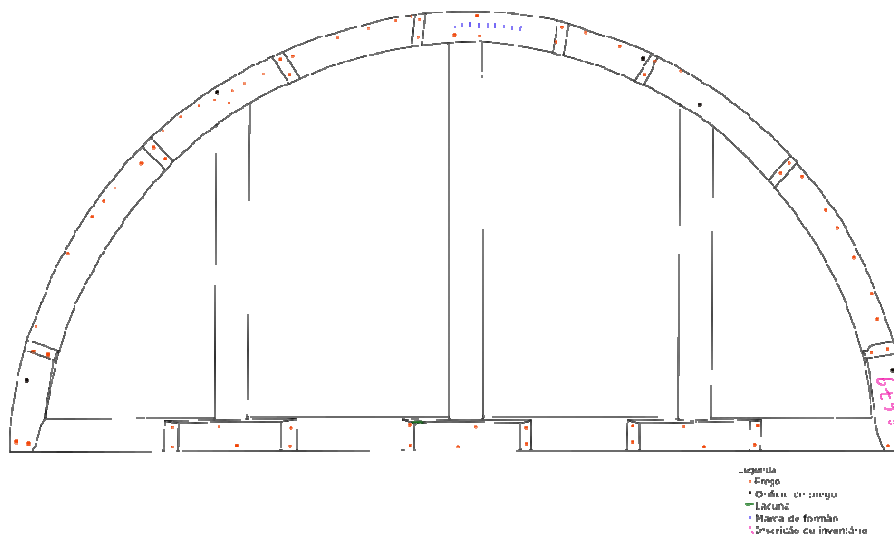


Figura 4: Mapeamento do verso da grade com marcas de formão, orifícios de pregos, pregos, lacuna e inscrição de inventário.



Figura 5: Detalhe da costura na frente da tela em luz visível tangencial (diferenças na rede de microfissuras nos dois panos). Escala: 10 cm.

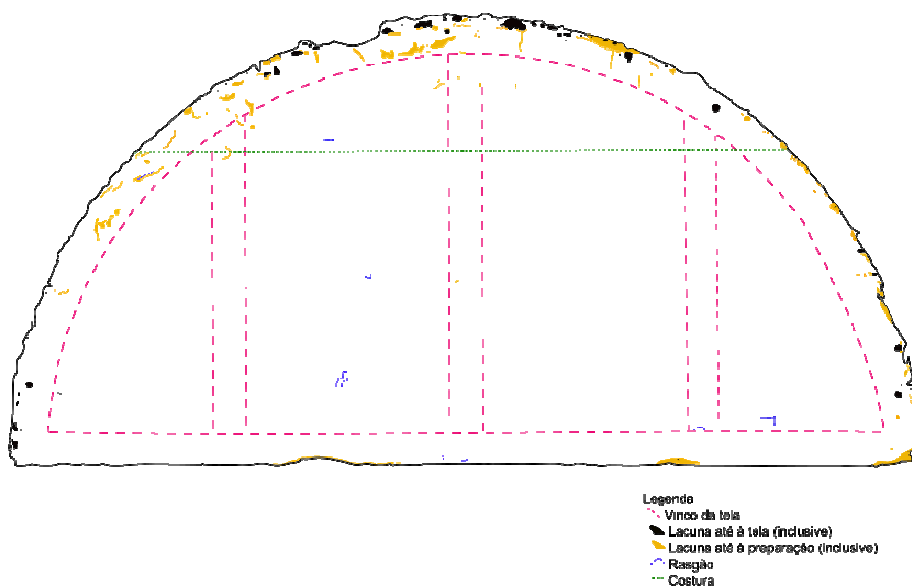


Figura 6: Mapeamento da pintura com vincos da tela, lacunas e rasgões.

No domínio da pintura, o fenómeno de fluorescência dos materiais quando observados sob radiação UV, produz-se à superfície da última camada aplicada [Consentino, 2015]. Isto acontece porque este método de obtenção de imagem consiste numa técnica de exame superficial [La Rie, 1982]. A fluorescência de UV permite assim visualizar a capacidade que cada substância tem de emitir luz quando exposta a radiações ultravioleta (UV) [Consentino, 2015]. Consequentemente os conservadores procuram o registo fotográfico com lâmpadas de emissão UV para avaliar a superfície da pintura e para localizar repintes que geralmente carecem de fluorescência, em contraste por exemplo com a fluorescência de cores vivas de vernizes resinosos naturais (esverdeada), ou oleosos (amarelada), por exemplo [Consentino, 2015]. Esta técnica pode ainda permitir a identificação de alguns pigmentos, embora seja menos frequente, já que a fluorescência das camadas de tinta a óleo deve-se maioritariamente ao ligante [La Rie, 1982].

Através da exposição da pintura à radiação UV com uma fonte com cerca de 370 nm, observou-se manchas negras que poderão estar relacionadas com lacunas da camada superficial envelhecida ou ainda a presença de repintes (Fig.7). A fim desta informação ser corroborada, foi importante a realização da amostragem em diferentes áreas com e sem as ditas manchas para mais tarde serem observadas por microscopia ótica (Quad. 1, amostras PNM 2679-01 e PNM 2679-02). Foi ainda observada de forma mais perceptível a figuração da pintura: um notável realismo da representação, com focos de luz direcionados do topo para a zona inferior que iluminam os rostos dos santos; bem como a pincelada expressiva que acompanha a dinâmica do movimento de cada figura e respetivos paramentos (Fig.8).

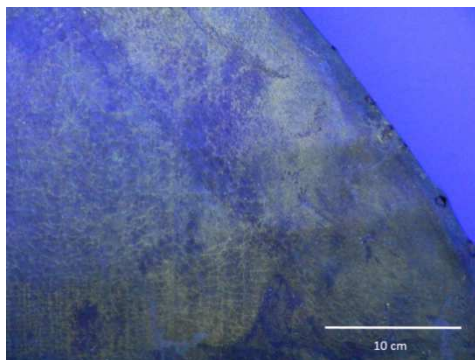


Figura 7: Detalhe sob radiação UV de regiões com e sem manchas escuras; 16 de setembro de 2015; © Nídia Silva

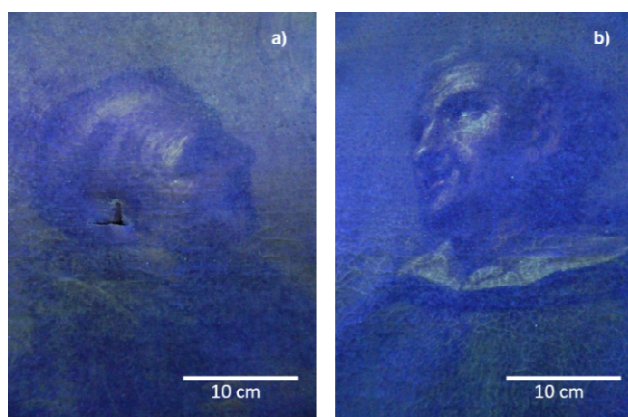


Figura 8: Detalhes sob radiação UV dos rostos de São Francisco (a) e São Domingos (b); 16 de setembro de 2015; © Nídia Silva

A autoria da pintura em estudo foi desvendada pela presença da assinatura do pintor no verso da tela, impercetível em luz visível, mas revelada sob radiação UV (Fig.9).



Figura 9: Detalhe da assinatura do pintor sob iluminação ultravioleta (370 nm); 7,8 cm (altura) x 41,5 cm (largura); 23 de junho de 2015 © Agnès Le Gac e Helena Pinheiro de Melo.

### Radiografia de raios-X

A técnica de radiação por emissão de raios X permite ao conservador observar as técnicas de construção de suportes (neste caso da grade e da tela), assim como alterações posteriores; aspetos da técnica do artista; detetar intervenções de restauro; ou ainda em alguns casos detetar pinturas sobrepostas [Emandi et al., 2011].

Com a técnica de radiografia digital *in situ*, foi possível verificar a pincelada, bem como a aplicação de algumas das tintas utilizadas, graças ao seu contraste químico (Fig. 10).

Embora a radiografia seja uma técnica de leitura parcial, consegue-se melhor compreender a distribuição de alguns materiais utilizados. Por exemplo nas zonas de carnação, bem como nos realces do panejamento mais claro de São Domingos, surgem manchas mais claras. Significa que essas zonas são compostas por tintas de peso atômico mais elevado



[Emandi et al., 2011]. Já nas zonas de cores mais escuras, como a capa de São Domingos, não se percebe tão bem os detalhes uma vez que apresentam um peso atómico mais baixo e consequentemente tonalidades na radiografia mais próximas do preto. Relativamente ao hábito de São Francisco, verifica-se maior dificuldade em perceber a sua forma já que, tal como será abordado posteriormente, verificou-se por SEM-EDS que as camadas de tinta que lhe estão associadas são à base de ferro (Fe), elemento esse que será também o principal cromóforo da camada preparatória aplicada em toda a tela.

Confirmou-se a fixação da tela à grade por sistemas de pregaria diferentes (diferentes épocas) como anteriormente abordado.

É de notar que o conjunto de bandas horizontais mais densas que aparecem nos registos resulta antes do uso das placas radiográficas do que da maneira como as camadas de preparação e do verso da tela foram aplicadas.

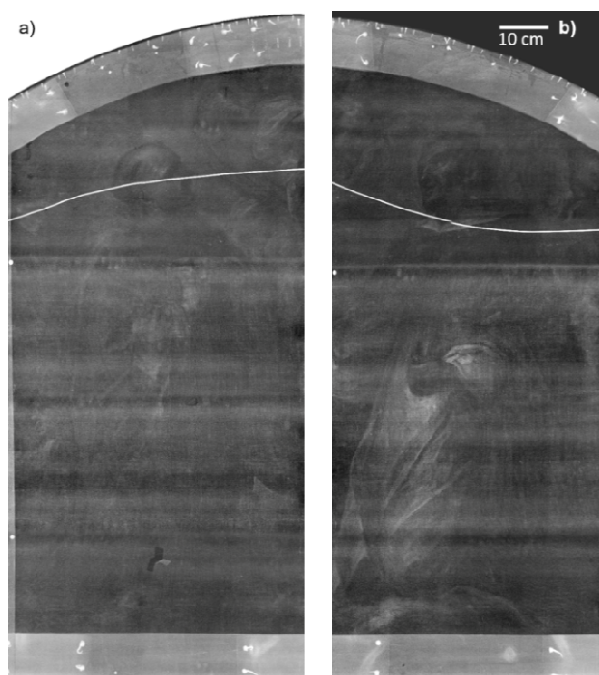


Figura 10: Radiografias digitais referentes a São Francisco (a) e São Domingos (b). © Sónia Costa

### Amostragem

Optou-se por fazer um levantamento de 16 amostras em zonas perto de lacunas ou rasgões de forma a perturbar o mínimo possível a leitura da obra, sem deixar, contudo, que tenham uma boa representatividade da estratigrafia local. Foram em zonas referentes a carnações e sombras de carnação de São Francisco e de um dos anjos; zona de panejamento de São Francisco; zonas de fundo (áreas não figuradas da pintura), tanto em cima como em baixo e tanto à esquerda como à direita da pintura.

Apesar de não se ter recolhido amostras nas regiões onde está representado São Domingos (não apresentava lacunas/rasgões), pode-se prever com base na iconografia normalmente associada à sua representação que terá vestida uma alva branca encimada por uma capa negra.

Recolheu-se ainda amostras das fibras da tela, da camada avermelhada no verso da mesma e ainda da camada vermelha aplicada na grade, de forma a comparar os materiais constituintes e aferir o que parece se dever a uma intervenção posterior.

As microamostras recolhidas referentes aos estratos pictóricos foram de seguida montadas em resina em corte transversal.

## Microscopia ótica (MO)

A microscopia ótica (MO) permitiu identificar o tipo de fibras que constituem o suporte têxtil que são de linho, sendo esta fibra das mais utilizadas na produção de telas, desde a Antiguidade [Cabral, 1995]. As fibras analisadas apresentam paredes espessas e bem definidas com marcações transversais típicas deste tipo de fibra [Hock, 1942; Charlet et al., 2009] e um diâmetro de aproximadamente 50  $\mu\text{m}$  (Fig. 11).

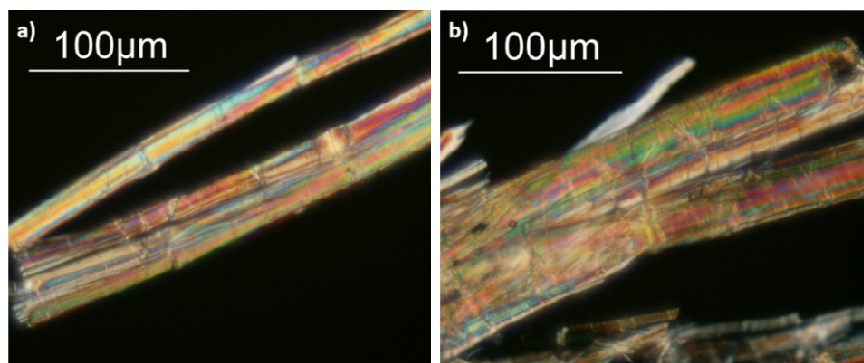


Figura 11: Microfotografias por MO das fibras da tela do pano superior (a) e inferior (b) em luz polarizada (F4) cruzada, objetiva 20x.

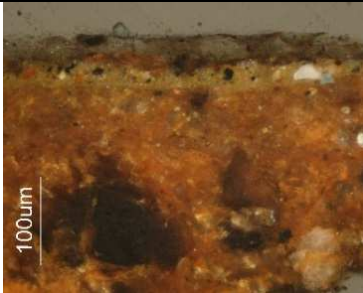


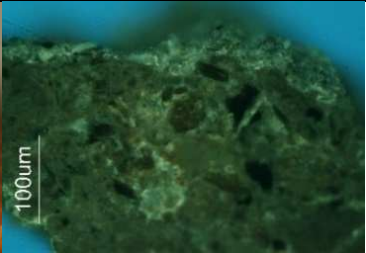

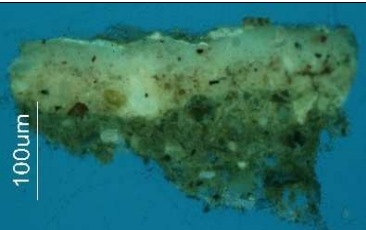


Registos por MO revelaram a aplicação sobre a tela de uma camada preparatória castanha alaranjada (tendo em média 150  $\mu\text{m}$  de espessura), de grãos de cor branca, negra e laranja. De acordo com os resultados de SEM-EDS, são heterogêneos e grosseiros, variando o seu tamanho entre 5  $\mu\text{m}$  e 80  $\mu\text{m}$  aproximadamente, e de formas cristalinas [Eastaugh et al., 2008] (Quad. 1). A preparação surge em todas as amostras analisadas. Conclui-se que a mesma foi aplicada de uma forma uniforme no suporte, embora as bandas de pregaria tenham ficado isentas deste estrato. Esta característica evidencia o facto que a camada preparatória tinha sido aplicada quando a tela já se encontrava fixa à grade.

Verificou-se uma aplicação variável dos estratos de cor, entre uma camada pictórica (em especial nas zonas de fundo) e duas camadas (em especial na carnação e panejamento do santo). As camadas inferiores revelam-se sempre mais grosseiras e irregulares a nível de dimensão granular e na sua morfologia do que a camada superior (Quad. 1). No entanto os grãos das camadas pictóricas em geral surgem de forma mais regular do que na camada preparatória, variando entre 2  $\mu\text{m}$  e 10  $\mu\text{m}$  aproximadamente. Observou-se a presença de grãos brancos, negros, vermelhos, laranjas e amarelos (Quad. 1), estando estes de acordo com as carnações e o paramento de São Francisco (frequentemente representado com um hábito de cor castanho/cinza com capuz [Diniz, 2010]).

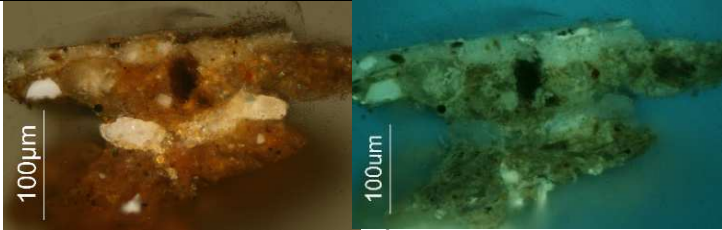
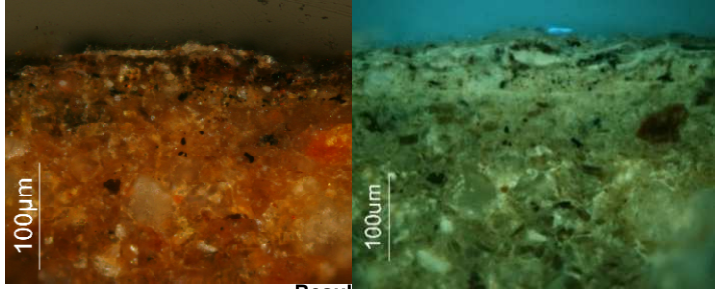
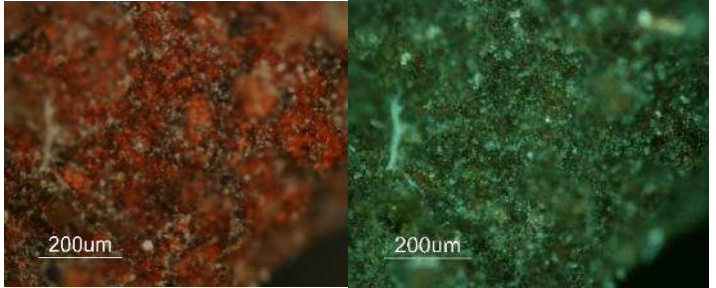
Por último, os estratos pictóricos podem ter sido cobertos por uma camada protetora que, quando observada sob radiação UV, apresenta uma fluorescência verde bastante clara, de espessura aproximada de 20  $\mu\text{m}$  (Quad. 1, PNM 2679-01). Não se verificou esta camada em todas as amostras e nas amostras onde surge, não se apresenta de forma homogênea. Este fator pode estar relacionado com a facilidade com que esta camada tende em destacar-se. Para a compreensão da sua composição química seria necessário recorrer a técnicas como o FTIR e cromatografia gasosa por pirólise acoplada à espectrometria de massa (Py-GC-MS).

A camada vermelha no verso da tela revelou-se homogênea em tamanho e morfologia de grão, apresentando partículas entre a cor vermelha e laranja, branca e negra e com fluorescência de tom esbranquiçado em menor intensidade que a camada protetora (Quad. 1). Isto pode sugerir que se trata de uma camada com maior proporção de materiais inorgânicos do que orgânicos, uma vez que a fluorescência é muito mais frequente em materiais orgânicos [La Rie, 1982].

Quadro 1: Microfotografias digitais por MO das amostras mais representativas, montadas em resina em corte estratigráfico sob luz polarizada cruzada (F4) e radiação UV a 470 nm (F5), 20x, e a sua interpretação.

Amostras	Microscopia Óptica	
PNM 2679-01 – zona de fundo (área que apresentava fluorescência na observação sob radiação UV, a 370 nm)		 <b>Resultados:</b> Camada preparatória – Simples, com tamanho e morfologia de grão irregular. Castanha alaranjada. Camadas pictóricas – Duas camadas (superior mais fina). Tamanho e morfologia de grão irregular. Partículas brancas, negras e laranjas. Camada protetora – Emite fluorescência.
PNM 2679-02 – zona de fundo (área que não apresentava fluorescência na observação sob radiação UV, a 370 nm)		 <b>Resultados:</b> Camada preparatória – Simples, com tamanho e morfologia de grão irregular. Castanha alaranjada. Camadas pictóricas – Uma camada de tamanho e morfologia de grão irregular. Partículas brancas, negras e laranjas. Camada protetora – Não verificada.
PNM 2679-06 – zona de carnação		 <b>Resultados:</b> Camada preparatória – Simples, com tamanho de grão irregular. Castanha alaranjada. Camadas pictóricas – Duas camadas (superior mais homogênea). Tamanho e morfologia de grão irregular. Partículas brancas, negras, amarelas e vermelhas. Camada de proteção – Emite fluorescência.
PNM 2679-07 – zona de panejamento		 <b>Resultados:</b> Camada preparatória – Simples, com tamanho de grão irregular. Castanha alaranjada. Camadas pictóricas – Duas camadas (superior mais homogênea). Tamanho e morfologia de grão irregular. Partículas brancas, negras e vermelhas. Camada protetora – Verificada de forma vestigial (à esquerda da imagem) emite fluorescência.



<p><b>PNM 2679-10 – zona de sombra de carnação</b></p>	<div data-bbox="539 228 1264 456">  </div> <p><b>Resultados:</b>  Camada preparatória – Simples, com tamanho de grão irregular. Castanha alaranjada.  Camadas pictóricas – Uma camada de tamanho e morfologia de grão irregular. Partículas brancas, negras e vermelhas.  Camada de proteção – Emite fluorescência.</p>
<p><b>PNM 2679-12 – zona de fundo (área que não apresentava fluorescência na observação sob radiação UV, a 370 nm)</b></p>	<div data-bbox="545 577 1264 864">  </div> <p><b>Resultados:</b>  Camada preparatória – Simples, com tamanho de grão irregular. Castanha alaranjada.  Camadas pictóricas – Duas camadas. Tamanho e morfologia de grão irregular. Partículas brancas, negras e laranjas.  Camada de proteção – Não verificada.</p>
<p><b>PNM 2679-13 – camada vermelho no verso da tela</b></p>	<div data-bbox="545 981 1264 1267">  </div> <p><b>Resultados:</b>  Detetada a presença de uma camada homogênea em tamanho e morfologia de grão, com partículas de cor entre o vermelho e laranja, branco e negro. Emite pouca fluorescência.</p>

### Microscopia eletrônica de varrimento acoplada com espectroscopia de raios X dispersiva de energia (SEM-EDS)

Para uma melhor caracterização e percepção dos elementos de cada amostra, associou-se sempre à imagem geral um mapeamento EDS apenas da camada preparatória e outro apenas das camadas pictóricas.

Verificou-se, nas camadas preparatórias de todas as amostras analisadas, a presença de ferro (Fe), silício (Si), magnésio (Mg), alumínio (Al), cálcio (Ca), sódio (Na), potássio (K) e carbono (C) (Quad. 2).

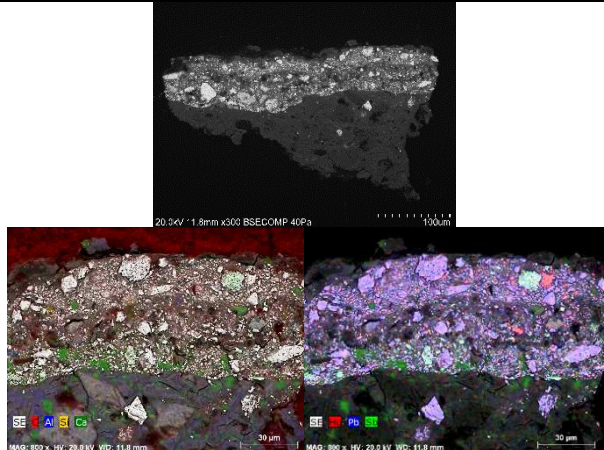
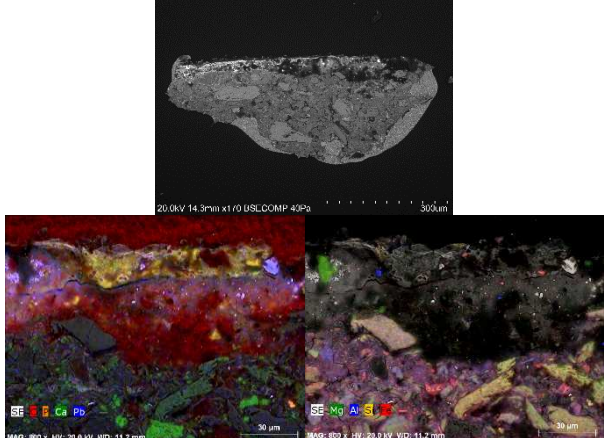
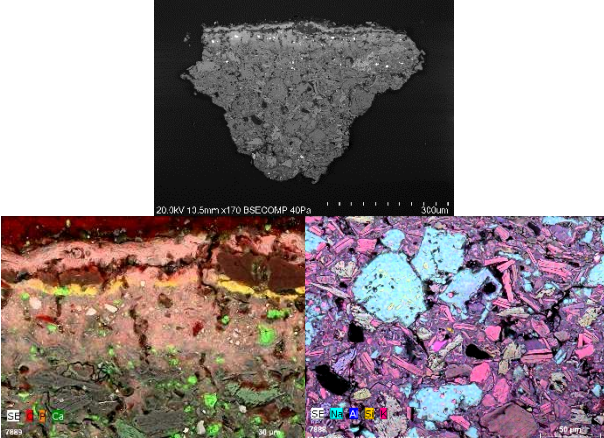
Já nas camadas pictóricas (Quad. 2) detetou-se, nas zonas que se pressupõe ser o fundo, a aplicação de uma cor bastante escura, maioritariamente composta por Fe, chumbo (Pb), C, Ca e fósforo (P). Nas áreas relacionadas com a carnação das figuras estão essencialmente presentes o estanho (Sn), o antimônio (Sb), o chumbo (Pb), o mercúrio (Hg), o enxofre (S), e o bário (Ba). Numa zona alusiva à sombra da carnação de uma das figuras foi detetada a presença de enxofre (S), Hg, Ca e P. Numa amostra referente ao hábito de São Francisco observou-se ainda a presença de Pb, C, P, Ca, S e Hg.

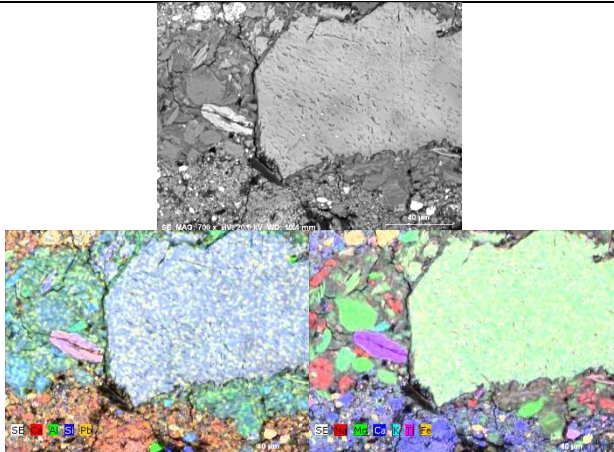


Foi ainda possível verificar que a camada vermelha no reverso da tela apresenta a presença de Fe, Al, Si, Mg, K, Ca, titânio (Ti) e Ba (Quad. 2). O bário surge associado ao enxofre, que poderá ser indicativo da presença de branco de bário (sulfato de bário).

O cruzamento da cor das partículas observadas por MO nas camadas pictóricas (Quad. 1), com os elementos identificados por SEM-EDS (Quad. 2) permitiu conjecturar a utilização de alguns materiais descritos no quadro 2.

Quadro 2: Resultados de SEM-EDS (SE) e mapeamentos EDS, em cortes transversais de amostras representativas das zonas de fundo, carnação, panejamento e da camada vermelha no verso da tela.

Amostras	SEM-EDS/ Mapeamentos	Resultados
PNM 2679-06 – zona de carnação		Camada preparatória – Fe, Si, Mg, Al, Ca, Na, K, C e Pb (associado a pigmentos terra e negro, uma carga (ex. carbonato de cálcio) e possivelmente a uma contaminação vestigial de partículas de branco de chumbo). Camadas cromáticas - Pb, Sn, Sb, Hg, S e Ba (possivelmente branco de chumbo, sulfato de bário, amarelo de chumbo-estanho-antimônio e vermelho).
PNM 2679-07 – zona de panejamento		Camada preparatória – Fe, Si, Mg, Al, Ca, Na, K e C (associado a pigmentos terra e negro). Camadas cromáticas – Pb, C, Ca, P, Hg e S (possivelmente branco de chumbo, vermelhão, negro de carbono, negro de osso e uma carga possivelmente carbonato de cálcio).
PNM 2679-12 – zona de fundo		Camada preparatória – Fe, Si, Mg, Al, Ca, Na, K e C (associado a pigmentos terra e negro). Camadas cromáticas - Pb, Ca, C, P e Fe (possivelmente branco de chumbo, negro de carbono, negro de osso e uma carga possivelmente carbonato de cálcio).

<p>PNM 2679-13 – camada vermelho no verso da tela</p>		<p>Detetada a presença de Fe, Al, Si, Mg, K, Ca, Ti e Ba (associado possivelmente a pigmentos terra misturados com cargas e branco de titânio).</p>
---	--	---

### Microespectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier combinada com reflexão total atenuada (FTIR-*imaging*)

Com a técnica de FTIR-*imaging* foi possível identificar a distribuição dos ligantes presentes na pintura bem como a distribuição de uma carga nas camadas preparatória e pictóricas.

Foi notória a distribuição de um ligante proteico em grande concentração na camada preparatória (Quad. 3, amostra PNM 2679-01). Este ligante apresenta as bandas de absorção características de uma cola animal (não sendo possível identificar o seu tipo), nomeadamente as bandas de absorção entre 3400-3200  $\text{cm}^{-1}$  (distensão das ligações N-H), entre 3100-2800  $\text{cm}^{-1}$  (distensão das ligações C-H), entre 1660-1600  $\text{cm}^{-1}$  (distensão do grupo carbonilo, C=O), entre 1565-1500  $\text{cm}^{-1}$  (flexão das ligações C-N-H) e entre 1480-1300  $\text{cm}^{-1}$  (flexão das ligações C-H) [Derrick et al., 1999].

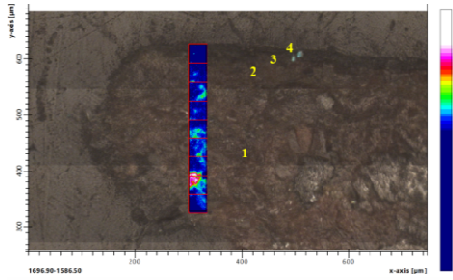
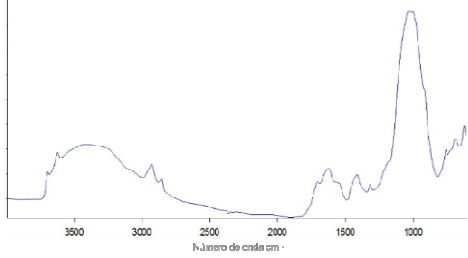
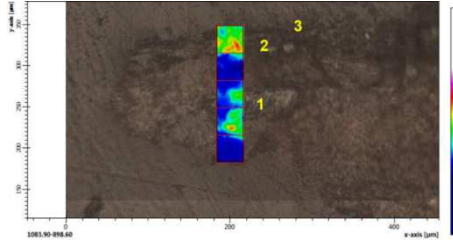
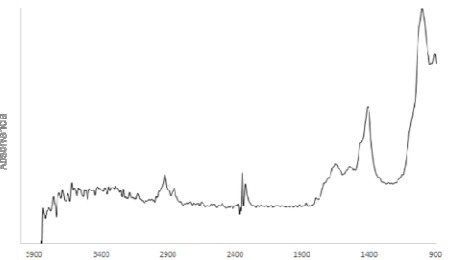
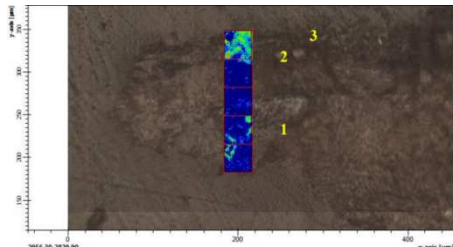

Verificou-se ainda nesta camada (Quad. 3, amostra PNM 2679-07) uma banda de absorção intensa a 1035  $\text{cm}^{-1}$  associada à distensão das ligações Si-O, que poderá estar relacionada com a presença de caulinite [Saikia e Parthasarathy, 2010].

Nesta amostra foram ainda identificadas as bandas de absorção características de um óleo, através dos grupos funcionais metilo (ligações C-H) entre 2920 e 2860  $\text{cm}^{-1}$ ; bem como das bandas de absorção associadas à presença de grupos carbonilo (ligações C=O) na forma de ésteres a 1740  $\text{cm}^{-1}$  e ácidos carboxílicos a 1710  $\text{cm}^{-1}$  e 1510  $\text{cm}^{-1}$  [Dias, 2011], que estão distribuídos em grande concentração nas camadas pictóricas (Quad. 3, amostra PNM 2679-07).

Nas amostras relativas às camadas pictóricas, identificou-se ainda a presença de duas bandas de absorção a 1415  $\text{cm}^{-1}$  (distensão do carbonato,  $\text{CO}_3^{2-}$ ) e a 875  $\text{cm}^{-1}$  (distensão das ligações O-C-O), atribuíveis à presença de um carbonato de cálcio [Van Der Weerd et al., 2005].

O cruzamento dos dados obtidos por cada técnica foi fundamental para as sugestões e conclusões apuradas neste estudo. No entanto, foi mais tarde necessário recorrer a outras técnicas analíticas, como a micro-difração de raios-X e micro-Raman, para se identificar ao certo os compostos utilizados pelo artista para a realização das tintas e ainda a composição da camada protetora. Nas camadas pictóricas verificou-se a presença de branco de chumbo (com sulfato de bário e carbonato de cálcio possivelmente adicionados), amarelo de chumbo-estanho-antimónio, vermelhão, pigmento à base de ferro (não identificado), negro de carbono e negro de osso. A camada protetora foi identificada como sendo uma cera de parafina aditivada com cera de abelha. Um dos limites verificados destas técnicas, é precisamente o facto de não facultar a informação molecular dos compostos.

Quadro 3: Resultados de FTIR-imaging nas amostras PNM 2679-01 e PNM 2679-07.

Amostras	FTIR-imaging	Espectros FTIR
PNM 2679-01 – zona de fundo (após a integração da banda de absorção a 1645 $\text{cm}^{-1}$ )		
PNM 2679-07 – zona de panejamento (após a integração da banda de absorção 1083- 898 $\text{cm}^{-1}$ )		
PNM 2679-07 – zona de panejamento (após a integração da banda de absorção 2956- 2830 $\text{cm}^{-1}$ )		

## Comparação com a obra presente na igreja das Necessidades, Lisboa

Na segunda capela do lado do Evangelho da igreja de Nossa Senhora das Necessidades, em Lisboa, ainda existe a pintura *Nossa Senhora com o Menino, Santo António e Santo Amaro* (Fig.12), à qual Machado já se referia em 1823 como sendo do pintor em estudo. A autoria desta pintura foi confirmada por Saldanha em 1994, pela assinatura “FRANC PINTVS FECIT” encontrada na obra [Le Gac et al., 2015]. A pintura está exposta a cerca de um metro de distância do observador.

Trata-se de uma pintura dita “de História”, tal como a pintura presente em Mafra, no entanto com uma composição mais erudita, com uma figuração mais numerosa dentro de um espaço arquitetónico envolvente visto em perspetiva. Está datada entre ca. de 1747 e 1748, que corresponderia a uma fase de maior maturidade do pintor.

O efeito perspetico presente nesta pintura contribui para o aumento da sua complexidade, mas também para uma melhor compreensão da cena bíblica retratada.

A paleta de cores desta pintura é rica, constituída por brancos, negros, cinzas, castanhos, vermelhos, amarelos, rosas, azuis e verdes. A Virgem é representada com vestes rosas encimadas por um manto azul. O céu também é azul, mas mais escuro que o manto da Virgem. O verde surge em elementos pontuais de vegetação.





Figura 12: Frente da pintura em luz visível refletida; junho de 2016; © Nídia Silva.

O levantamento fotográfico realizado à pintura em luz visível refletida permitiu a observação de microfissuras presentes na generalidade da obra (Fig.13) sob as quais é possível observar uma camada de coloração castanha alaranjada visualmente semelhante à camada preparatória presente na pintura de Mafra.

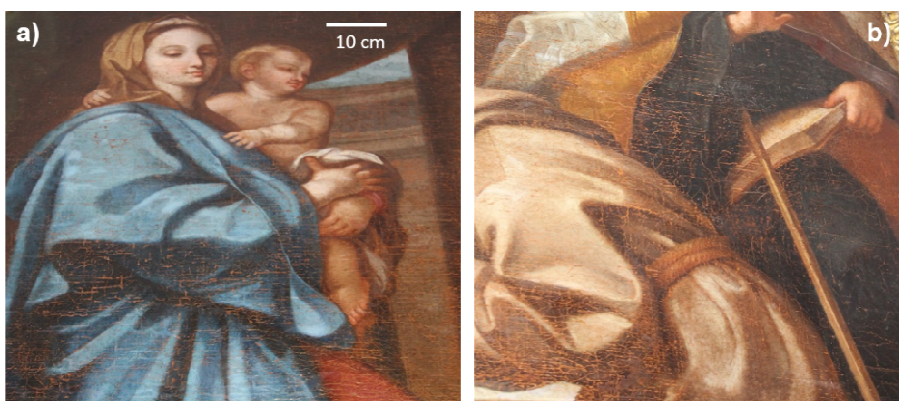


Figura 13: Detalhes em luz visível das microfissuras presentes na obra *Nossa Senhora com o Menino, Santo António e Santo Amaro*; 9 de abril de 2016 © Nídia Silva.

Percebe-se que, tal como descrito por Machado [1823], “(...) O seu forte, diz Pedro Alexandrino, era pôr grandes massas escuras muito ao pê dos realces, sem a suavidade das meias tintas.” O que em tempos foi criticado como má pintura de História [Machado,1823], para o pintor pode ter sido uma forma clara e perceptível de transmitir uma mensagem, já que as pinturas tinham o objetivo, através da imagem, de evangelizar e transmitir acontecimentos bíblicos. Segundo o mesmo autor “(...) O melhor (quadro) he de Santo António na Igreja das Necessidades, e tanto que não parece da mesma mão.” O teor deste comentário pode estar associado ao facto deste quadro estar a uma distância menor do observador do que se encontrava a pintura PNM 2679 e dessa forma ter sido merecedor de maior cuidado de representação. A pintura PNM 2679 necessitaria antes de uma representação mais simplificada para uma melhor interpretação e facilitar a leitura. Por exemplo o céu que circunda as figuras, servir como fundo unificador.

A obra da igreja das Necessidades, recentemente inserida numa campanha de restauro (informação facultada pelo pároco responsável pela mesma), revelou sob radiação ultravioleta uma quantidade significativa de repintes, apresentando limites em termos de comparação com a obra de Mafra uma vez que nem todos os materiais responsáveis pela cor e técnica artística são de origem.

## Conclusões

Com este estudo pioneiro, foi possível perceber melhor a técnica de um pintor português que outrora caíra em esquecimento, através da utilização de técnicas de imagem recorrentes no estudo do património. Pintor esse que fez parte do conjunto de mestres de excelência de D. João V, onde esteve em contacto com pintores estrangeiros numa corte que se regia pela moda francesa e italiana. Era bastante reconhecido e creditado na sua época, já que parte da decoração pictórica e figurativa de uma das capelas laterais da basílica na Real Obra de Mafra (a mais imponente das empreitadas), esteve a seu encargo.

Através da fotodocumentação construiu-se uma memória do objeto num dado momento da sua história e estudaram-se os aspetos materiais e técnicos envolvidos na sua produção. Verificou-se a sua importância e utilidade na altura de se comparar os registos fotográficos mais antigos com os mais recentes, onde se verificou a velocidade do envelhecimento da camada protetora.

Das imagens obtidas por MO e SEM-EDS, foi possível observar uma estratigrafia com apenas uma camada de preparação e camadas pictóricas variando entre uma e duas consoante as gradações pretendidas. Verificou-se no geral que as camadas superiores apresentam grãos mais finos e são mais claras que as inferiores. A técnica de MO foi também importante para a perceção da cor dos grãos bem como da camada protetora, um tanto heterogênea, pela fluorescência que emite onde está aplicada.

Os elementos identificados por SEM-EDS na camada preparatória podem estar associados à presença de pigmentos terra [Hradil et al., 2016], uma carga (como o carbonato de cálcio) distribuída homogeneamente em relação aos restantes elementos [Miguel et al., 2013] e possivelmente a uma contaminação vestigial de partículas de branco de chumbo, consistentes com a coloração geral castanha alaranjada onde partículas brancas se destacam visualmente por MO. Relacionando a cor das partículas observadas por MO nas camadas pictóricas (Quad. 1) com os elementos identificados por SEM-EDS (Quad. 2), pode-se presumir o seguinte: As zonas relativas ao fundo da pintura são possivelmente compostas por uma mistura de *negro de carbono* com *negro de osso* e *branco de chumbo* e um *pigmento à base de ferro*, não identificado. Por outro lado, os elementos que compõem as regiões de carnação estão possivelmente associados a uma mistura de *amarelo de chumbo*, *antimónio* e *estanho* com *vermelhão* e *branco de chumbo* com *sulfato de bário* e *carbonato de cálcio* (ambos verificados por SEM-EDS). As suas sombras foram eventualmente executadas com uma mistura de *vermelhão* e *negro de osso*. Finalmente, a

área de panejamento parece ter sido elaborada com uma mistura de branco de chumbo, negro de carbono, negro de osso e vermelhão. O sulfato de bário, possivelmente detetado no meio das camadas cromáticas, sugere também ter sido utilizado como aditivo ao branco de chumbo para se conseguir uma redução de custo na produção da tinta [CAMEO, 2016].

Os elementos identificados na camada vermelha no verso da tela estão possivelmente associados à presença de pigmentos terra (coincidentes com as partículas vermelhas observadas por MO), à exceção do Ca eventualmente relacionado com uma carga e o Ti e Ba, associados às partículas brancas detetadas por MO. O branco de bário só começou a ser utilizado como pigmento nos finais do século XVIII, mais concretamente em 1782 [Eastaugh et al., 2008], sendo que anteriormente era utilizado como carga [CAMEO, 2016]. No entanto o branco de titânio só começou a ser aplicado em pintura no século XX [Cruz, 2015], concluindo-se que esta camada foi uma intervenção do século XX e por isso posterior à origem da obra. Pode ter sido aplicada como forma de isolar a tela, por exemplo da humidade relativa elevada verificada no Palácio Nacional de Mafra, e ainda para evitar que a mesma se danificasse mais, dadas as suas proporções.

O carbonato de cálcio, detetado por FTIR-*imaging*, não era utilizado na pintura a óleo de forma isolada, já que apresenta um elevado índice de refração e consequentemente uma fraca coloração [Gettens et al., 1974]. A sua presença poderá assim estar associada ao branco de chumbo de forma a tornar a tinta branca mais densa, melhor controlar a sua textura e consequentemente o seu brilho, e ainda reduzir o custo da tinta pela adição desta carga [Gettens et al., 1974]. O preço do carbonato de cálcio era de facto muitíssimo reduzido em Portugal, no período em apreço, de acordo com os dados constantes em livros de despesas de empreitadas beneditinas [Le Gac et al., 2014].

Conclui-se que o artista aplicou materiais que estariam de acordo com a tratadística recorrente na época [Nunes, 1615; Pacheco, 1649]. A camada de cera encontrada na superfície da obra é fruto de uma intervenção posterior, uma vez que a cera só começou a ser utilizada nos finais do século XIX [CAMEO, 2016]. Seria oportuno analisar os materiais corantes utilizados nos motivos azuis da pintura de igreja das Necessidades, para saber se o pintor empregava o azul da Prússia (sintetizado em 1704 e seguramente acessível na terceira década de setecentos).

Na pintura PNM 2679, não está aparentemente representado nenhum tipo de edificação (ao contrário da pintura presente na igreja das Necessidades) limitando a representação às personagens. Deve-se possivelmente esta escolha ao local a que se destinava a luneta - por cima do arco da coxia da capela, perto da cúpula e portanto numa área simbolizando a esfera celeste, mas também à distância em que a pintura era vista neste mesmo local, a uma altura superior a 5 metros, que requeria uma perceção/transmissão mais imediata da sua mensagem.

Tanto na pintura PNM 2679 como na pintura presente na igreja das Necessidades, existiu um cuidado de garantir um maior foco no que toca ao transcendente e à figura dogmática. No primeiro quadro as figuras dirigem o olhar para o topo enquanto que na segunda o olhar é dirigido para a Virgem que acolhe o Menino nos seus braços. Nestas pinturas de História de cariz religioso, o artista procurou compor as suas obras de acordo com os cânones vigentes.

## **Agradecimentos**

Os autores fazem um especial agradecimento ao Dr. Mário Pereira, Diretor do Palácio Nacional de Mafra, bem como à Dra. Maria Gabriela Cordeiro, pela sua colaboração e apoio. Ainda ao Senhor Pe. Válder, pároco da igreja das Necessidades pela sua disponibilidade.

## Referências bibliográficas

Cabral, José Peixoto (1995). *Exame científico de pinturas de cavalete*. Colóquio/Ciências, nº16, Fundação Calouste Gulbenkian, pp. 60–83.

Câmara, José Bettencourt (1989). *D. João V, o italianismo e a musicologia portuguesa*. Colóquio-Artes, Fundação Calouste Gulbenkian, vol. 82.

CAMEO: Conservation & Art Materials Encyclopedia Online, Museum of Fine Arts, Boston - Disponível em: [http://cameo.mfa.org/wiki/Main\\_Page](http://cameo.mfa.org/wiki/Main_Page), acedido em Março de 2016.

CCI Staff (Textile Lab). (2008). *Stitches Used in Textile Conservation*. CCI Notes 13/10, p. 4.

Charlet, K.; Eve, S.; Jernot, J. P.; Gomina, M.; Breard, J. (2009). *Tensile deformation of a flax fiber*. Procedia Engineering, vol. 1, pp. 233–236

Consentino, Antonino (2015). *Practical notes on ultraviolet technical photography for art examination*. Conservar Património, nº 21, ARP, pp.53-62.

Costa, Manuela Pinto da (2004). *Glossário de termos têxteis e afins*. Ciências e Técnicas do Património, vol. III, Faculdade de Letras, pp. 137–161.

Cruz, António João. (2000). A matéria de que é feita a cor. Os pigmentos utilizados em pintura e a sua identificação e caracterização. <http://ciarte.no.sapo.pt/biblio/textos/quadro2#quadro2>. Acedido em Outubro de 2015.

Derrick, Michele R.; Stulik, Dusan; Landry, James M. (1999). *Infrared spectroscopy in Conservation Science - Scientific tools for conservation*. Los Angeles: The Getty Conservation Institute.

Dias, Joana (2011). *Caracterização da paleta de Diogo de Torres (Quatro pinturas retabulares do séc. XVI). Estudo da descoloração do azul de esmalte*. Monte de Caparica: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

Diniz, Aldilene (2010). Francisco e Domingos: uma iconografia comum de dois santos fundadores - Séculos XVI-XVII. Anais do I Encontro de Pesquisadores do PPGA/RJ: [Des] Limites da arte: reencantamentos, impurezas e multiplicidade, Rio de Janeiro.

Eastaugh, Nicholas; Walsh, Valentine; Chaplin, Tracey; Siddall, Ruth (2008). *Pigment Compendium: A Dictionary and Optical Microscopy of Historical Pigments*. Oxford: Elsevier.

Emandi, Ioan; Iovea, Mihai; Dului, Octavian G., Emandi, Ana (2011). *X-Ray radiographic study of some panel painting icons from the beginning of the XXth century*. International Journal of Conservation Science, nº 3, vol. 2, pp.179-183.

Gettens, Rutherford J.; Fitzhugh, Elisabeth West; Feller, Robert L. (1974). *Calcium Carbonate Whites*. Studies in Conservation, nº 3, Vol. 19, Maney Publishing, pp.157-184.

Gettens, Rutherford J.; Stout, George (1966). *Painting Materials*. Nova York: Dover publications.

Gonçalves, Susana (2002). *André Gonçalves e a pintura de cavalete em Portugal no tempo de D. João V (1706-1750)*. Lisboa: Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa.

Greenberg, Dan; Steinhauser, Susan. (2013) *Integrating Imaging and Analytical Technologies for Conservation Practice*. Report of an Experts Meeting held September 10-12, 2013. The Getty Conservation Institute.

Hock, Charles (1934). *Microscopic structure of flax and related bast fibers*. Journal of Research of the National Bureau of Standards, vol. 29, pp. 41–50.

Hradil, David; Bezdiecka, Petr; Hradilová, Janka; Vasutová, Vlasta (2016). *Microanalysis of clay-based pigments in paintings by XRD techniques*. Microchemical Journal, vol. 125, pp. 10–20.

La Rie, E. René (1982). *Fluorescence of Paint and Varnish Layers (Part I)*. Studies in Conservation, nº 1, Vol. 27, Fevereiro de 1982, pp. 1-7. | nº 3, Agosto de 1982, pp. 102-103.

Le Gac, Agnès; Pinheiro de Melo, Helena; Cordeiro, Maria Gabriela (2015). *Uma pintura desconhecida de Francisco Pinto Pereira descoberta no Palácio Nacional de Mafra*. ARTIS, nº3, Revista de História da Arte e Ciências do Património, FL-UL, pp. 132-133.



Le Gac, A.; Oliveira, P.; Dias Costa, I.; Dias Costa, M.J. (2014). *Materials for painting and gilding used in the Benedictine community of Portugal 1638–1822*. Making and Transforming Art: Technology and Interpretation, Proceedings of the ICOM-CC 5th International Symposium of the Art Technological Source Research-ATSR Working group, Belgium / Brussels, 22-23 November 2012, London: Archetype Publications Ltd, 2014, p. 54-74.

Machado, Cyrillo Wolkmar (1823). *Collecção de memórias relativas às vidas dos pintores, e escultores, architetos, e gravadores portuguezes, e dos estrangeiros, que estiveram em Portugal*. Coimbra, Imprensa da Universidade.

Melo, Helena Pinheiro de; Le Gac, Agnès; Cordeiro, Maria Gabriela (2016). “*Duas pinturas assinadas por André Gonçalves (1685-1762): uma nova oportunidade para olhar a sua obra.*,” ARTIS, nº4, Revista de História da Arte e Ciências do Património, FL-UL, no prelo.

Miguel, Catarina; Antunes, Vanessa; Serrão, Vitor; Seruya, Ana Isabel; Coroado, João; Candeias, António (2013). Estudo das formulações proteicas das camadas de preparação de um conjunto de retábulos Portugueses dos séculos XV-XVI por  $\mu$ -FTIR: uma abordagem quimiométrica. As Preparações na Pintura portuguesa. Séculos XV e XVI – Actas Do Colóquio Internacional, Museu Nacional de Arte Antiga, Lisboa.

Monteiro, Patrícia (2012). *A Pintura Mural no Norte Alentejo (séculos XVI a XVIII) - Núcleos temáticos da Serra de S. Mamede*. Lisboa: Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa.

Nunes, Fillipe (1767). *Arte da pintura, Symmetria e Perspectiva*. Lisboa: Officina de João Baptista Alvares, edição fac-similada.

Pacheco, Francisco (1871). *Arte de la pintura - Su antigüedad y grandezas*. Madrid: Mariano de la Roca y Delgado, 2ª edição, edição fac-similada.

Palácio Nacional de Mafra (2000). Matriz 3.0 - Inventário, gestão e divulgação de património cultural - PNM 2679, Mafra.

Palácio Nacional de Mafra. Disponível em: [“http://www.palaciomafra.pt/.”](http://www.palaciomafra.pt/). Acedido em Outubro de 2015.

Pereira, José Fernandes (2003). *Arquitectura e escultura de Mafra*. Portugal: IPPAR.

Prado, João de S. Joseph do (1751). *Monumento Sacro, da Fábrica e Solemníssima Sagração da Santa Basílica do Real Convento de Mafra*. Lisboa: Officina de Miguel Rodrigues.

Saikia, Bhaskar J.; Parthasarathy, Gopalakrishnarao (2010). *Fourier Transform Infrared Spectroscopic Characterization of Kaolinite from Assam and Meghalaya, Northeastern India*. Journal of Modern Physics, nº 4, vol. 1, pp. 206–210.

Silva, Maria Beatriz Nizza (2006). *D. João V*. Portugal: Círculo de leitores.

Taborda, José da Cunha (1815). *Regras da arte da pintura*. Lisboa: Impressão Regia.

Van Der Weerd, Jaap; Van Loon, Annelies; Boon, Jaap J. (2005). *FTIR Studies of the Effects of Pigments on the Aging of Oil*. Studies in Conservation, nº 1, vol. 50, pp. 3–22,.